

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-188809

(43)Date of publication of application : 26.09.1985

(51)Int.Cl.

G01C 19/56  
G01P 9/04

(21)Application number : 59-046063

(71)Applicant : NIPPON DENSO CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.1984

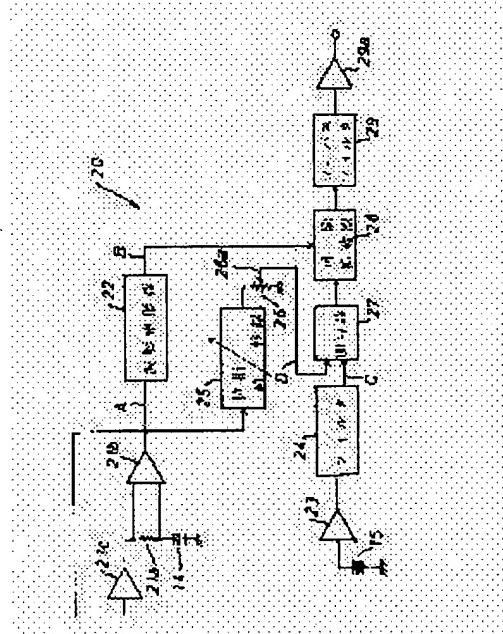
(72)Inventor : KOSUGE SHUICHI  
KATO KENJI  
HARA NAOKI

## (54) VIBRATION TYPE ANGULAR VELOCITY DETECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate an error by utilizing an oscillating signal from an oscillating means, and negating an offset quantity before a synchronous detection by a synchronous detecting means.

**CONSTITUTION:** A vibrating piece of an angular velocity sensor vibrates together with a piezoelectric element 14, an oscillating signal A is outputted from an amplifier 21b, and this oscillating signal A is shaped as to its waveform by a waveform shaping device 22, and thereafter, applied to a synchronous detector 28, and also applied to an adder 27 through a phase regulator 25 and an amplitude regulator 26. Also, a piezoelectric element 15 generates as a detecting signal a drift quantity based on a disturbance, and this detecting signal is applied to the adder 27 through a filter 24. In the adder 27, a component corresponding to the drift quantity mixed in the signal from the filter 24 is offset by a signal from the amplitude regulator 26, an adding signal from the adder 27 is prescribed by only a prescribed direction vibrating component of the vibrating piece, and also a value of an angular velocity signal is outputted from the synchronous detector 28.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-188809

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>G 01 C 19/56  
G 01 P 9/04

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月26日

6723-2F  
7027-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 振動型角速度検出装置

⑮ 特 願 昭59-46063

⑯ 出 願 昭59(1984)3月9日

⑰ 発明者 小菅 秀一 割谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑱ 発明者 加藤 謙二 割谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑲ 発明者 原 直樹 割谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑳ 出願人 日本電装株式会社 割谷市昭和町1丁目1番地  
 ㉑ 代理人 弁理士 長谷 照一

## 明細書

## 1. 発明の名称

振動型角速度検出装置

## 2. 特許請求の範囲

可動体の振動方向に振動する第1振動部と前記可動体に角速度が生じたとき前記第1振動部とは直角な方向に振動する第2振動部とを一体的に有する振動体と、前記第1振動部にその振動方向に歪むように固定されて圧電変換作用を行う第1圧電素子と、前記第2振動部にその振動方向に歪むように固定されて圧電変換作用により前記角速度の規定に必要な検出信号を生じる第2圧電素子と、前記第1圧電素子の圧電変換作用に応答して発振信号を生じる発振手段と、前記発振信号により検出信号を同期検波してこの同期検波結果を前記角速度を表わす出力信号として発生する同期検波手段とを備えた角速度検出装置において、前記可動体の角速度がほぼ零のときの前記検出信号の位相及び振幅に前記発振信号の位相及び振幅をそれぞれ一致させるように調整してこれを調整信号と

して生じる調整手段と、前記調整信号を前記検出信号に加算して加算信号を生じる加算手段とを設けて、前記同期検出手段が前記発振信号により前記加算信号を同期検波するようにしたことを特徴とする振動型角速度検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は振動型角速度検出装置に関する。

## (従来技術)

従来、この種の振動型角速度検出装置としては移動体、回転体等の可動体の振動方向に振動する第1振動部と前記可動体に角速度が生じたとき前記第1振動部とは直角な方向に振動する第2振動部とを一体的に有する振動体と、前記第1振動部にその振動方向に歪むように固定されて圧電変換作用により前記角速度の規定に必要な検出信号を生じる第2圧電素子と、前記第1圧電素子の圧電変換作用に応答して発振信号を生じる発振手段と、前記発振信号により検出信号を同期検波してこの同期検波結果を前記角速度を表わす出力信号として発生する同期検波手段とを備えた角速度検出装置において、前記可動体の角速度がほぼ零のときの前記検出信号の位相及び振幅に前記発振信号の位相及び振幅をそれ

記発振信号により検出信号を同期検波してこの同期検波結果を前記角速度を表わす出力信号として発生する同期検波手段とにより構成したものがある。

しかしながら、このような構成においては、前記可動体の角速度が零である場合にも、前記第2圧電素子が、積々の外乱の影響により、時々刻々に変化するオフセット量を前記検出信号として発生してしまうため、前記同期検波手段からの出力信号には上述したオフセット量に伴う誤差が混入するという不具合がある。

#### (発明の目的)

本発明はこのような不具合に対処してなされたもので、その目的とするところは、上述した振動型角速度検出装置において、前記発振手段からの発振信号を有効に活用して、前記同期検波手段による同期検波前に前記オフセット量を打消すようにしたことがある。

#### (発明の構成)

かかる目的の達成にあたり、本発明の構成上の

特徴は、上述した振動型角速度検出装置において、前記可動体の角速度がほぼ零のときの前記検出信号の逆位相及び振幅に前記発振信号の位相及び振幅をそれぞれ一致させるように調整してこれを調整信号として生じる調整手段と、前記調整信号を前記検出信号に加算して加算信号を生じる加算手段とを設けて、前記同期検出手段が前記発振信号により前記加算信号を同期検波するようにしたことにある。

#### (発明の効果)

しかし、このように本発明を構成したことにより、前記可動体の角速度がほぼ零のときに前記発振信号の位相及び振幅を前記検出信号の逆位相及び振幅にそれぞれ一致させるように前記調整手段により予め調整しておけば、その後に前記可動体が角速度を生じたとき前記加算手段が前記検出信号における前記角速度が零のときの成分を前記調整手段からの調整信号との関連でほぼ零にしつつこの調整信号を前記検出信号に加算して加算信号として発生し、この加算信号を前記同期検波手

段が前記発振信号により同期検波するので、かかる同期検波結果には、本明細書の従来技術にて述べたオフセット量に基く誤差が混入することなく、その結果、前記同期検出手段の出力信号、即ち本発明装置の検出内容が常に精度よく得られる。

#### (実施例)

以下、本発明の一実施例を図面により説明すると、第1図及び第2図は本発明に係る振動型角速度検出装置を示している。この角速度検出装置は車両の車体に組付けた振動部材10と、この振動部材10に接続した電気回路20を備えており、振動部材10は、車体の一部に接着した基台11と、この基台11に一体的に組付けた一対の振動片12、13と、これら各振動片12、13にそれぞれ取付けた一対の圧電素子14、15により構成されている。

両振動片12、13は共に金属板により短冊状に形成されていて、振動片12はその一表面12aを水平にして基台11の鉛直状の支持面11aから当該車両の後方に向けて長手状に延出してお

り、一方振動片13はその一表面13aを振動片12の先端中央からこの振動片12と同様に長手状に延出している。しかし、振動片12は圧電素子14との協働により生じる機械的振動に応じてx方向(第1図参照)に所定の共振周波数にて振動する。一方、振動片13は当該車両の角速度 $\omega$ に応じてコリオリの力のもとにy方向(第1図参照)に振動し、この振動片13のy方向への振動成分は、当該車両の角速度 $\omega$ が零のとき零である。圧電素子14は、振動片14の一表面上に貼着されて、その圧電変換作用のもとに、電気回路20を構成する電流検出抵抗21a及び弱増幅器21b、21cと共に振動片12の所定の共振周波数にて発振する発振回路を形成し、増幅器21bの出力端子から前記共振周波数を有する発振信号A(第3図参照)を発生する。一方、圧電素子15は、振動片13の一表面13aに貼着されて、振動片13のy方向への振動に応じた圧電変換作用のもとに角速度 $\omega$ の規定に必要な検出信号を生じる。

電気回路20は、增幅器21bに接続した波形整形器22と、圧電素子15に接続したフィルタ24を有しており、波形整形器22は増幅器21bからの発振信号Aを波形整形して矩形波パルスB（第3図参照）を順次発生する。増幅器23は圧電素子15からの検出信号を増幅して増幅検出信号として発生し、かつフィルタ24は増幅器23からの増幅検出信号の所定周波数領域以外の周波数成分を除去して前記所定周波数領域の周波数成分をフィルタ信号C（第3図参照）として発生する。

また、電気回路20は、増幅器21bに接続した位相調整器25と、この位相調整器25に接続した振幅調整器26と、フィルタ24及び振幅調整器26に接続した加算器27と、波形整形器22及び加算器27に接続した同期検波器28と、この同期検波器28に接続したローパスフィルタ29と、このローパスフィルタ29に接続した増幅器29aを備えている。位相調整器25は、振幅調整器26との協働手動操作のもとに、角速度

$\omega = 0$  のときのフィルタ24からのフィルタ信号Cの逆位相及び振幅に増幅器21bからの発振信号Aの位相及び振幅をそれぞれ一致させるように調整して調整信号D（第3図参照）を発生する。かかる場合、振幅調整器26はボテンショメータからなるもので、このボテンショメータ26の滑動子26aに生じる信号波形が調整信号Dとなるように適宜な観察手段（例えば、オシロスコープ）を利用して位相調整器25及び振幅調整器26の手動操作により予め調整しておく。

加算器27はフィルタ24からのフィルタ信号Cに振幅調整器26からの調整信号Dを加算して加算信号を生じる。同期検波器28は加算器27からの加算信号を波形整形器22からの各矩形波パルスBにより同期検波してこれを、同期検波信号として発生する。ローパスフィルタ29は、同期検波器28からの同期検波信号の低周波成分以外の周波数成分を除去し、前記低周波成分をフィルタ信号として発生する。増幅器29aは、ローパスフィルタ29からのフィルタ信号を増幅し、

この増幅結果を角速度 $\omega$ を表わす角速度信号として発生する。

以上のように構成した本実施例において、本発明装置の作動下にて当該車両を角速度 $\omega = 0$ の状態にて走行させれば、角速度センサ10の振動片12が圧電素子14との協働により生じる機械的振動に応じ所定の共振周波数にて振動し、増幅器21bが圧電素子14の圧電変換作用のもとにおける電流検出抵抗21a及び増幅器21cとの協働により発振信号Aを発生する。すると、波形整形器22が増幅器21bからの発振信号Aを波形整形して矩形波パルスBを順次発生するとともに振幅調整器26が位相調整器25との協働のもとに増幅器21bからの発振信号Aを調整信号Dとして発生する。また、現段階においては角速度 $\omega = 0$ であるから、角速度センサ10の振動片13のy方向振動成分が零となっているが、圧電素子15が種々の外乱により圧電変換作用をし当該外乱に基くドリフト量を検出信号として発生し、フィルタ24がかかる検出信号に応答する増幅器2

3との協働によりフィルタ信号Cを発生する。

このように振幅調整器26から調整信号Dが生じるとともにフィルタ24からフィルタ信号Cが生じると、加算器27が調整信号Dをフィルタ信号Cに加算して加算信号を生じる。かかる場合、調整信号Dの位相及び振幅が、角速度 $\omega = 0$ のときのフィルタ信号Cの逆位相及び振幅にそれぞれ予め一致させてあるため、加算器27からの加算信号の振幅はほぼ零となる。従って、同期検波器28の同期検波結果、即ち増幅器29aからローパスフィルタ29との協働により生じる角速度信号の値は零となる。換言すれば、角速度 $\omega = 0$ の状態にて圧電素子15から種々の外乱に基くドリフト量を表わす検出信号が生じても、フィルタ24からかかる検出信号に応答する増幅器23との協働下にて生じるフィルタ信号Cが振幅調整器26からの調整信号により加算器27において相殺されて零となるので、増幅器29aが、角速度 $\omega = 0$ であるにもかかわらず、 $\omega \neq 0$ であるものとして誤って角速度信号を発生することはない。

また、当該車両が角速度を発生する走行状態になると、振動片13がy方向振動成分を発生し、圧電素子15が前記ドリフト量及び振動片13のy方向振動成分の双方に基く圧電変換作用により検出信号を発生し、これに応答してフィルタ24が、增幅器23との協働により、前記ドリフト量及びy方向振動成分に対応するフィルタ信号Cを発生し、加算器27がかかるフィルタ信号Cに振幅調整器26からの調整信号Dを加算して加算信号を生じる。かかる場合、フィルタ信号Cの前記ドリフト量に対応する振幅成分がその位相との関連にて調整信号Dにより加算器27において相殺されるので、加算器27からの加算信号は上述したy方向振動成分のみに対応することとなる。

しかして、このようにして加算器27から加算信号が生じると、同期検波器28が加算器27からの加算信号を波形整形器22からの各矩形波バルスBにより同期検波して同期検波信号として発生し、ローパスフィルタ29がかかる同期検波信号に応答してフィルタ信号を発生し、これに応答

して増幅器29aが角速度信号を発生する。換言すれば、当該車両が角速度を発生している状態においては、圧電素子15からの検出信号、即ちフィルタ24からのフィルタ信号Cに混入している前記ドリフト量に対応する成分が増幅調整器26からの調整信号Dにより加算器27において相殺されるので、この加算器27からの加算信号は振動片13のy方向振動成分のみにより規定されることとなり、その結果、同期検波器28からの同期検波信号、即ち増幅器29aからの角速度信号の値が上述したドリフト量に基く誤差の混入を招くことなく常に精度よく得られる。

また、このような状態にて、振動片12の振動が、外部からの振動等の外乱により定常状態から変化すると、この変化に対応した望ましくない信号が圧電素子15から発生する。しかしながら、上述した外部からの振動等の外乱は圧電素子14の圧電変換作用にも影響を与えて、この影響が増幅器21bからの発振信号A、即ち振幅調整器26からの調整信号Dに混入し、このような調整信

号Dが、圧電素子15からの上述した望ましくない信号を混入させてなるフィルタ24からのフィルタ信号Cに加算器27により加算されるので、上述した望ましくない信号に係る成分が加算器27において相殺或いは減少されることとなり、その結果、本発明装置の検出精度の低下を招くこともない。

なお、前記実施例においては、本発明装置が車両の角速度検出に適用された例について説明したが、これに代えて、各種移動体、回転体等の可動体の角速度検出にあたり本発明装置を適用して実施してもよく、かかる場合、両振動片12、13に代えて、断面四角形状の金属ビームを採用し、この金属ビームの水平面及び鉛直面に各圧電素子14、15をそれぞれ貼着して実施してもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は振動部材の取付状態図、第2図は第1図における両圧電素子のための電気回路図、及び第3図は第2図における各回路素子の出力波形図である。

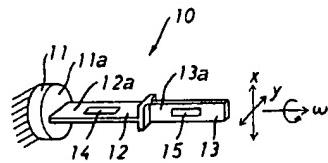
#### 符号の説明

10・・・振動部材、12、13・・・振動片、  
14、15・・・圧電素子、25・・・位相調整器、  
26・・・振幅調整器、27・・・加算器、  
28・・・同期検波器。

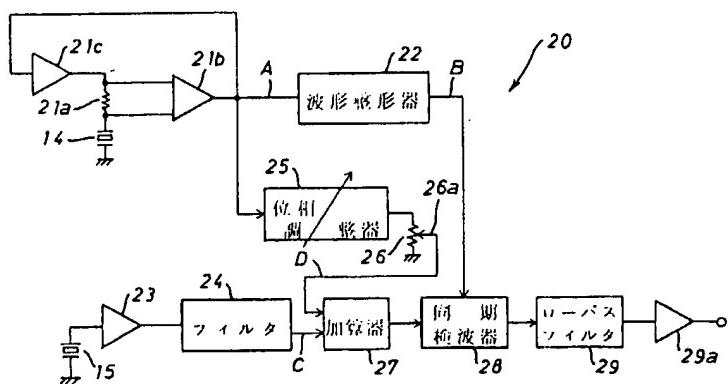
出願人 日本電装株式会社

代理人 弁理士 長谷照一

第1図



第2図



第3図

